

10/530921  
PCT/DE 03/02393  
PCT/PTO 08 APR 2005

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 18 AUG 2003

WIPO PCT

## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:**

102 46 883.4

**Anmeldetag:**

8. Oktober 2002

**Anmelder/Inhaber:**

Deutsche Telekom AG, Bonn/DE

**Bezeichnung:**

System und Verfahren zum Überprüfen der von einem  
Netzknoten erfassten verbindungsbezogenen Kommu-  
nikationsdaten

**IPC:**

H 04 L 12/26

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprüng-  
lichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 12. Juni 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

*Hoib*

**System und Verfahren zum Überprüfen der von einem Netzknoten  
erfassten verbindungsbezogenen Kommunikationsdaten**

Die Erfindung betrifft ein System und ein Verfahren zum  
5 Überprüfen der von einem Netzknoten, insbesondere von einem  
vermittelnden Netzknoten eines Telekommunikationsnetzes  
erfassten verbindungsbezogenen Kommunikationsdaten, die zur  
Entgeltabrechnung verwendet werden.

10 Ein wesentliches Leistungsmerkmal von Vermittlungsstellen in  
einem Telekommunikationsnetz besteht darin, die während einer  
Verbindung sowie bei Nutzung einer Dienstleistung anfallenden  
Entgeltdaten zu erfassen. Zu diesem Zweck müssen für jede  
Kommunikationsverbindung in der Vermittlungsstelle alle für  
15 die Entgeltberechnung notwendigen Kommunikationsdaten erfasst  
werden. Um die Richtigkeit der Kommunikationsdatenerfassung  
überprüfen zu können, ist es erforderlich geeignete  
Testsysteme bereitzustellen.

20 Ein solches Testsystem ist beispielsweise aus der  
DE 199 12 414 A1 bekannt. Allerdings leidet dieses Testsystem  
daran, dass zeitrelevante Ereignisse, wie zum Beispiel  
Verbindungsbeginn und Verbindungsende nur ungenau erfasst  
werden können. Demzufolge ist dieses Verfahren nicht  
25 geeignet, um zu überprüfen, ob bei der Erfassung von  
Entgeltdaten vorgegebene enge Toleranzgrenzen eingehalten  
werden.

Der vorliegenden Erfindung liegt nunmehr die Aufgabe  
30 zugrunde, ein System und ein Verfahren verfügbar zu machen,  
mit denen die von einem Netzknoten erstellten

Kommunikationsdatensätze auch dann auf ihre Korrektheit hin geprüft werden können, wenn die Erfassungsgenauigkeit zeitrelevanter Ereignisse relativ zu einer Normalzeit engere Toleranzgrenzen einhalten muss.

5

Der Kerngedanke der Erfindung ist darin zu sehen, die im Testsystem erfassten zeitrelevanten Daten für eine Kommunikationsverbindung präziser angeben zu können. Die Messgenauigkeit wird unter anderem dadurch verbessert, dass die Messpunkte zum Erfassen von zur Entgeltberechnung erforderlichen Ereignissen so ausgewählt werden, dass der systematische Messfehler minimiert wird, und dass dieser Messfehler zur Korrektur der im Testsystem ermittelten zeitrelevanten Daten berücksichtigt wird.

10

15

Das technische Problem löst die Erfindung zum einen mit den Verfahrensschritten des Anspruchs 1.

20

Hierzu dient ein Verfahren zum Überprüfen der von einem Netzknoten erfassten verbindungsbezogenen Kommunikationsdaten, die zur Entgeltabrechnung verwendet werden. Der Netzknoten kann ein vermittelnder Netzknoten beispielsweise eines digitalen oder analogen Festnetzes sein. Gemäß dem Prüfverfahren kann wenigstens eine vorbestimmte Test-Kommunikationsverbindung über wenigstens diesen Netzknoten zwischen einem rufenden und wenigstens einem gerufenen Teilnehmer auf- und wieder abgebaut werden. Bei den zur Verfügung stehenden Test-Kommunikationsverbindungen kann es sich beispielsweise um eine Dreierkonferenzverbindung oder eine weiter- oder umgeleitete Verbindung handeln. Zunächst wird der Zeitpunkt eines zur Entgeltabrechnung erforderlichen Ereignisses an einem vorbestimmten Messpunkt und in dem Netzknoten erfasst, an dem das Ereignis auch tatsächlich eintreten kann. Dann wird der Zeitpunkt wenigstens eines weiteren zur Entgeltabrechnung erforderlichen Ereignisses an

30

35

dem vorbestimmten oder an wenigstens einem weiteren vorbestimmten Messpunkt und in dem Netzknoten erfasst, an dem dieses Ereignis auch tatsächlich eintreten kann. Der Ort, an dem das jeweilige Ereignis tatsächlich eintritt, ist  
5 zweckmäßigerweise diejenige Schnittstelle des die entgeltrelevanten Daten erfassenden Netzknotens, an der dieser Netzknoten das jeweilige Ereignis zuerst erkennen kann.

- 10 Die Messpunkte liegen außerhalb des Netzknotens. Da die Messpunkte entfernt von dem dem Netzknoten zugeordneten Ort des Auftretens der tatsächlichen Ereignisse angeordnet sind, fallen die Zeitpunkte des Auftretens des tatsächlichen Ereignisses und des an den Messpunkten erkannten Ereignisses  
15 auseinander. Diese zeitliche Differenz wird als systematischer Messfehler zwischen dem Ort des tatsächlichen Ereignisses und dem jeweiligen Messpunkt bezeichnet. Der systematische Messfehler ist abhängig von der gewählten Testprozedur und muss somit für jedes Testszenario ermittelt  
20 werden. Um die Messgenauigkeit des Prüfverfahrens zu erhöhen, wird der systematische zeitliche Messfehler zwischen dem Ort des tatsächlichen Ereignisses und jedem vorbestimmten Messpunkt ermittelt. Nach Beendigung der Test-Kommunikationsverbindung wird ein Referenzdatensatz erzeugt,  
25 der zeitrelevante Daten enthält, die aus den an dem Messpunkt oder den Messpunkten erfassten Ereignissen gebildet werden. Ferner wird in dem Netzknoten wenigstens ein verbindungsbezogener Kommunikationsdatensatz erzeugt, der zeitrelevante Daten enthält, welche die im Netzknoten  
30 erfassten Ereignisse beschreiben. Eine gesteigerte Messgenauigkeit wird nun dadurch erreicht, dass die zeitrelevanten Daten des Referenzdatensatzes um den ermittelten systematischen zeitlichen Messfehler korrigiert werden. Anschließend wird der bezüglich der Test-  
35 Kommunikationsverbindung erstellte Referenzdatensatz mit dem

wenigstens einen Kommunikationsdatensatz verglichen. Zudem wird festgestellt, ob die Differenz zwischen den zeitrelevanten Daten des Kommunikationsdatensatzes und des Referenzdatensatzes innerhalb eines vorbestimmten Bereichs liegt. Auf diese Weise kann die Gültigkeit des Kommunikationsdatensatzes hinsichtlich zeitrelevanter Daten nachgewiesen werden. An dieser Stelle sei angemerkt, dass zeitrelevante Daten der Zeitpunkt des Verbindungsbeginns und/oder des Verbindungsendes, die Verbindungsdauer oder die Nutzungsdauer, der Beginn und/oder das Ende eines während einer bestehenden Verbindung angeforderten Dienstmerkmals sein können.

Zweckmäßigerweise handelt es sich daher bei den Ereignissen um den Beginn und/oder das Ende der Testkommunikationsverbindung und/oder den Beginn und/oder das Ende wenigstens eines während der bestehenden Telekommunikationsverbindung angeforderten Dienstmerkmals.

Bei einem ISDN-Anschluss wird der Verbindungsbeginn beispielsweise durch eine vom gerufenen Teilnehmer erzeugte Protokollnachricht „connect“ und das Verbindungsende durch eine Protokollnachricht „disconnect“ angezeigt, welche von dem Teilnehmer, welcher die Verbindung beendet, erzeugt wird.

Bei einem analogen Teilnehmeranschluss wird der Verbindungsbeginn durch einen Schleifenschluss und das Verbindungsende durch eine Schleifenunterbrechung signalisiert.

Zur Erfassung des Zeitpunktes des Auftretens eines Ereignisses an den Messpunkten sind diesen wenigstens eine Systemuhr zugeordnet. Alternativ kann jedem Messpunkt eine eigene Systemuhr zugeordnet sein. Um den Zeitpunkt des Auftretens eines Ereignisses in einem Messpunkt relativ zu

einer Normalzeit, die beispielsweise vom Normalzeitsender DCF77 in Mainflingen ausgestrahlt wird, exakt bestimmen zu können, ist die Systemuhr oder sind die Systemuhren mit der Normalzeit synchronisiert. Die Häufigkeit der Synchronisation der Systemuhren hängt von der Ganggenauigkeit der jeweiligen Systemuhren ab. Bedingt durch die Übertragungszeit der Normalzeit zu den Systemuhren und deren Reaktionszeit ergibt sich bei der Synchronisation der Systemuhren ein Zeitverzug zur Normalzeit. Dieser systematische Fehler kann zur Korrektur der zeitrelevanten Daten des Referenzdatensatzes verwendet werden.

Zweckmäßigerweise werden die Messpunkte derart gewählt, dass der auftretende systematische Messfehler zwischen dem Ort des tatsächlichen Ereignisses und dem jeweiligen Messpunkt möglichst klein ist. Dies kann dadurch erreicht werden, dass als Messpunkt, an dem der Verbindungsbeginn erfasst werden soll, der gerufene Teilnehmer der Test-Kommunikationsverbindung und als Messpunkt, an dem das Verbindungsende erfasst werden soll, der Teilnehmer gewählt wird, der die Testkommunikationsverbindung beendet. In beiden Fällen liegt somit der gemessene Zeitpunkt vor dem tatsächlichen Verbindungsbeginn und/oder -ende.

Als Messpunkt, an dem der Nutzungsbeginn eines während einer bestehenden Testkommunikationsverbindung angeforderten Dienstmerkmals erfasst werden soll, kann der initierende Teilnehmer der Nutzung des Dienstmerkmals und als Messpunkt, an dem das Nutzungsende des Dienstmerkmals erfasst werden soll, kann der Teilnehmer gewählt werden, der die Nutzung beendet.

Für die Bestimmung der Dauer einer Test-Kommunikationsverbindung muss im Messsystem die Zeitdauer zwischen den Ereignissen „Verbindungsbeginn“ und

„Verbindungsende“ ermittelt werden. Die Dauer lässt sich als Zeitdifferenz zwischen den beiden Zeitpunkten, zu denen die Ereignisse eintreten, berechnen. Dies hat jedoch den Nachteil, dass sich Rundungsfehler bei der Darstellung des Beginn- und Endezeitpunktes addieren. Aus diesem Grunde umfassen die zeitrelevanten Daten des Referenzdatensatzes die Verbindungsdauer, die durch einen Zeitgeber ermittelt wird, der durch den am Messpunkt erfassten Verbindungsbeginn gestartet und durch das an dem oder einem anderen Messpunkt erfasste Verbindungsende angehalten wird. Dies hat den weiteren Vorteil, dass keine Messabweichungen durch Synchronisation der Systemuhr am Messpunkt mit dem Zeitnormal entsteht.

An dieser Stelle sei erwähnt, dass in den Ansprüchen und der gesamten Beschreibung der Begriff "Kommunikationsdaten" sowohl Kommunikationselemente als auch die Anfangs- und Endezeitpunkte und die Dauer der dazugehörenden Test-Kommunikationsverbindung und der angeforderten Dienstmerkmale umfaßt. Unter den Begriff "Kommunikationselement" fallen wiederum Parameter wie Zieladresse und Ursprungsadresse der Testeinheit, Datum der Kommunikationsverbindung, Dienstetyp, Dienstmerkmal und dergleichen. Dienste sind beispielsweise das Fernsprechen, ISDN- oder ANIS-Teilnehmer, Datenkommunikationen und dergleichen. Dienstmerkmale sind beispielsweise Dreierkonferenz, Makeln und dergleichen.

Das oben genannte technische Problem wird ebenfalls durch ein Prüfsystem gelöst, welches wenigstens einen mit dem Netzknoten verbindbaren Rufsimulator enthält. Der Rufsimulator weist eine Systemuhr, eine Einrichtung zum Auf- und Abbauen wenigstens einer vorbestimmten Test-Kommunikationsverbindung, wenigstens eine Einrichtung zum Erzeugen von vorbestimmten, zur Entgeltabrechnung erforderlichen Ereignissen, wenigstens eine Einrichtung zum

Erfassen der Zeitpunkte wenigstens einiger der zur  
Entgeltabrechnung erforderlichen Ereignisse und eine  
Einrichtung zum Erzeugen eines verbindungsbezogenen  
Referenzdatensatzes, der zeitrelevante Daten enthält, welche  
5 die erfassten Ereignisse beschreiben, auf. Der Netzknoten  
weist eine Einrichtung zum Erfassen der Zeitpunkte wenigstens  
einiger der zur Entgeltabrechnung erforderlichen Ereignisse,  
eine Systemuhr und eine Einrichtung zum Erzeugen wenigstens  
eines verbindungsbezogenen Kommunikationsdatensatzes, der  
10 zeitrelevante Daten enthält, die die im Netzknoten erfassten  
Ereignissen beschreiben, auf. Ferner ist eine dem  
Rufsimulator zugeordnete Korrektureinrichtung vorgesehen, in  
der ein Korrekturwert gespeichert ist, der dem systematischen  
zeitlichen Messfehler zwischen dem Auftreten eines  
15 tatsächlichen Ereignisses und dem Erfassen dieses Ereignisses  
an der Erfassungseinrichtung des Rufsimulators entspricht,  
wobei die Korrektur der zeitrelevanten Daten des  
Referenzdatensatzes um den gespeicherten systematischen  
zeitlichen Messfehler in der Korrektureinrichtung erfolgt.  
20 Eine Vergleichseinrichtung dient dem Vergleichen des  
Referenzdatensatzes mit dem wenigstens einen  
Kommunikationsdatensatz. In einer Feststelleinrichtung  
erfolgt die Feststellung, ob die Differenz zwischen den  
zeitrelevanten Daten des Kommunikationsdatensatzes und des  
25 Referenzdatensatzes innerhalb eines vorbestimmten Bereichs  
liegt.

Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der  
Unteransprüche.

30

Da der Rufsimulator und der Netzknoten üblicherweise  
unterschiedliche Datensatzformate benutzen, ist ferner eine  
erste Einrichtung zum Umsetzen des Formates des  
Referenzdatensatzes und eine zweite Einrichtung zum Umsetzen  
35 des Formates jedes Kommunikationsdatensatzes in ein



einheitliches Format vorgesehen. Durch diese Maßnahme wird vermieden, dass nur Rufsimulatoren in dem Prüfsystem verwendet werden können, die mit dem Format der digitalen Vermittlungsstelle arbeiten.

5

In an sich bekannter Weise umfaßt ein Kommunikationsdatensatz und ein Referenzdatensatz mehrere vorbestimmte Datenfelder. In jedem Datenfeld eines Kommunikations- und Referenzdatensatzes sind Kommunikationsdaten abgelegt.

10

Darüber hinaus kann jedem Datenfeld ein Wertebereich zugewiesen sein, innerhalb dessen darin enthaltene Kommunikationsdaten liegen müssen. So ist beispielsweise der Wertebereich für das Datenfeld „Datum der

15

Kommunikationsverbindung“ durch den Gregorianischen Kalender definiert, während der Wertebereich des Datenfeldes "Anfangszeitpunkt der Verbindung" durch den Zeitbereich von 0 bis 24 Uhr definiert ist. Der Wertebereich für das Datenfeld "Diensttyp" ist durch einen vorbestimmten Satz von Diensten definiert, während der Wertebereich des Datenfeldes

20

"Dienstemerkmale" durch sämtliche zugelassenen Dienstemerkmale definiert ist.

25

Das Prüfsystem ist in der Lage, die einer Test-Kommunikationsverbindung zugeordneten

Kommunikationsdatensätze zu erkennen, insbesondere dann, wenn aus Sicherheitsgründen für eine bestehende

Kommunikationsverbindung in regelmäßigen Zeitabständen neue Kommunikationsdatensätze ermittelt werden. Ein

Zusammengehören mehrerer Kommunikationsdatensätze zu einer

30

Verbindung wird dadurch erkannt, dass in jedem

Kommunikationsdatensatz derselbe verbindungsidentifizierende Dateninhalt (beispielsweise die Ziel- und/oder

Ursprungsadresse) enthalten ist. Die Vergleichseinrichtung ist für diesen Fall derart ausgebildet, dass sie den

35

verbindungsbezogenen Referenzdatensatz mit jedem der

zusammengefügteten verbindungsbezogenen

Kommunikationsdatensätze vergleicht. Das Prüfsystem erkennt ferner, dass ein einzelner Kommunikationsdatensatz der zusammengefügteten Kommunikationsdatensätze zu dem

5 entsprechenden Referenzdatensatz gehört, wenn der Anfangs- und Endezeitstempel des einzelnen Kommunikationsdatensatzes innerhalb des durch den Anfangs- und Endezeitstempel des Referenzdatensatzes festgelegten Zeitintervalls liegt. Durch die Anfangszeitstempel der zusammengefügteten

10 Kommunikationsdatensätze ist eine zeitliche Reihenfolge auf den Kommunikationsdatensätzen definiert. Das Prüfsystem erkennt die Folge zusammengehörender Kommunikationsdatensätze als korrekt, wenn bei dem jeweils zeitlich unmittelbar folgenden Kommunikationsdatensatz der Anfangszeitstempel dem  
15 Endezeitstempel des unmittelbar vorhergehenden Kommunikationsdatensatzes entspricht, und wenn die durch den Anfangszeitstempel des ersten Kommunikationsdatensatzes und den Endezeitstempel des letzten Kommunikationsdatensatzes definierte Zeitspanne der durch den Anfangszeitstempel und  
20 den Endezeitstempel des Referenzdatensatzes festgelegten Gesamtdauer der Test-Kommunikationsverbindung entspricht.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit den beiliegenden  
25 Zeichnungen näher erläutert. Darin zeigen:

Fig. 1 den schematischen Aufbau des erfindungsgemäßen Prüfsystems und

Fig. 2 ein beispielhaftes Format eines Kommunikations- bzw. Referenzdatensatzes.  
30

Fig. 1 zeigt den schematischen Aufbau eines beispielhaften Prüfsystems 10, welches an wenigstens einen zu prüfenden Netzknoten eines Telekommunikationsnetzes, welcher im  
35 vorliegenden Beispiel eine digitale Vermittlungsstelle 20

ist, angeschlossen ist. Das Prüfsystem 10 enthält einen Rufsimulator 60, auch Callsimulator genannt, welcher beispielsweise eine Einrichtung 30 zum Simulieren eines rufenden Teilnehmers und eine Einrichtung 40 zum Simulieren eines gerufenen Teilnehmers aufweist. Den Einrichtungen 30 und 40 sind jeweils eine Systemuhr 35 bzw. 45 zugeordnet, die mit der Normalzeit einer Normalzeituhr, beispielsweise dem DCF77-Sender, synchronisiert werden. Alternativ kann den beiden Einrichtungen 30 und 40 eine gemeinsame Systemuhr zugeordnet sein. Der Rufsimulator 60 und die Vermittlungsstelle 20 sind mit einer Auswerteeinrichtung 50 verbunden. Die Einrichtungen 30 und 40 des Rufsimulator 60 sind beispielsweise über jeweils einen teilnehmerseitigen Telekommunikationsanschluss mit der zugeordneten digitalen Vermittlungsstelle 20 verbunden. In Anlehnung an die Norm ISO 9646 kann der Rufsimulator 60 und die Auswerteeinrichtung 50 über jeweils einen sogenannten Steuer- und Beobachtungspunkt (Points of Control and Observation, PCO) mit einer zu prüfenden Implementation (Implementation Under Test, IUT), die in der zu prüfenden digitalen Vermittlungsstelle 20 eingebettet ist, kommunizieren. Der Rufsimulator 60 ist ferner derart ausgebildet, dass er in Abhängigkeit eines ausgewählten Testfalls die dazugehörenden Kommunikationselemente - auch Abstract Service Primitives (ASP) - genannt, über den ersten Steuer- und Beobachtungspunkt und den jeweiligen teilnehmerseitigen Telekommunikationsanschluss zur digitalen Vermittlungsstelle 20 übertragen kann. Bei den Kommunikationselementen, die zuvor in Abhängigkeit des ausgewählten Testfalls in dem Rufsimulator abgelegt worden sind, handelt es sich beispielsweise um die Zieladresse, die Ursprungsadresse, das Datum der Test-Kommunikationsverbindung, Dienstetypen und Dienstmerkmale. Über eine genormte Hardware-Schnittstelle 27 der zu prüfenden digitalen Vermittlungsstelle 20 können die von der digitalen Vermittlungsstelle 20 erzeugten

Kommunikationsdatensätze über den zweiten Steuer- und Beobachtungspunkt zur Auswerteeinrichtung 50 übertragen werden.

- 5 Nachfolgend wird die Funktions- und Arbeitsweise des Prüfsystems 10 anhand eines Szenarios näher erläutert.

10 Allgemein gesprochen ist Sinn und Zweck des Prüfsystems 10 die Validierung von in der digitalen Vermittlungsstelle 20 erzeugten Kommunikationsdatensätzen, die zur Entgeltberechnung einer kostenpflichtigen Kommunikationsverbindung verwendet werden. Im Speziellen ist Sinn und Zweck des Prüfsystems 10 die Validierung der Erfassung von zeitrelevanten Daten, wie zum Beispiel von  
15 Beginn- und Endezeitpunkten sowie der Verbindungsdauer einer Kommunikationsverbindung, in einem vermittelnden Netzknoten. Nur wenn die Kommunikationsdatensätze korrekt erzeugt werden, kann eine fehlerfreie Entgeltberechnung stattfinden.

- 20 Um eine Überprüfung der Kommunikationsdatensätze durchführen zu können, müssen die Verbindungsdaten, die innerhalb der Vermittlungsstelle 20 zur Erstellung der Kommunikationsdatensätze verwendet werden, als Referenzdatensätze im Rufsimulator zur Verfügung stehen. Als  
25 Verbindungsdaten werden Informationen angesehen, die vom Rufsimulator 60 zum Auf- und Abbau einer Verbindung benötigt und zur Vermittlungsstelle 20 übermittelt werden. Dabei erzeugt der Rufsimulator 60 aus den Verbindungsdaten, die zur Vermittlungsstelle 20 übertragen werden und den während des  
30 Testablaufs erfassten zeitrelevanten Daten, einen verbindungsbezogenen Referenzdatensatz. Eine beispielhafte Struktur eines Kommunikations- oder Referenzdatensatzes ist in Fig. 2 gezeigt. Der Kommunikations- oder Referenzdatensatz setzt sich beispielsweise aus den Datenfeldern  
35 "Anfangszeitpunkt", "Zieladresse", "Ursprungsadresse",

"Diensttyp", "Dienstmerkmal", "Datum", „Endezeitpunkt" und „Testfallnummer" zusammen. An dieser Stelle sei angemerkt, dass der Referenzdatensatz anstelle eines Beginnzeitpunktes oder Endezeitpunktes die Verbindungsdauer enthalten kann.

5

Bei der Validierung von Kommunikationsdatensätze ist es erforderlich, nachweisen zu können, dass die darin gespeicherten zeitrelevanten Daten, wie zum Beispiel Verbindungsbeginn, -ende und -dauer innerhalb eines vorgegebenen Toleranzbereichs von beispielsweise 500 ms liegen. Demzufolge sind an das Prüfsystem hohe Anforderungen an die Erfassung der Zeitpunkte für den Beginn, das Ende und die Dauer einer Verbindung zu stellen, da diese zeitrelevanten Daten in einem Referenzdatensatz den tatsächlichen Zeitpunkt eines Ereignisses und die tatsächliche Verbindungsdauer darstellen.

10

15

20

25

Die Messgenauigkeit des Prüfsystems 10 hängt im Wesentlichen von der Abweichung der verwendeten Systemuhren 35 und 45 von einem Zeitnormal, welches über den Normalzeitsender DCF77 verbreitet werden kann, sowie systematischen und zufälligen Messfehlern ab. Die zufälligen Messfehler ergeben sich zum Beispiel aus Rundungsfehlern und schwankenden Verarbeitungszeiten des Rufsimulators 60. Sie bilden den Bereich, in dem keine Aussage möglich ist, ob die in den Kommunikationsdatensätzen gespeicherten zeitrelevanten Daten im vorbestimmten Toleranzbereich liegen.

30

35

Systematische Messfehler entstehen dadurch, dass die Ereignisse „Verbindungsbeginn" und „Verbindungsende" an unterschiedlichen Orten auftreten und erfasst werden, nämlich zum einen treten sie an einer vorbestimmten Schnittstelle 28 oder 29 der Vermittlungsstelle 20 auf und zum anderen werden sie an einer vorbestimmten Schnittstelle oder einem vorbestimmten Messpunkt des Rufsimulators 60 erfasst. Der

Messpunkt liegt außerhalb der Vermittlungsstelle 20, um eine Beeinflussung der Vermittlungsstelle 20 durch das Anschalten des Rufsimulators 60 zu vermeiden. Dies hat zur Folge, dass nicht das tatsächliche Ereignis „Verbindungsanfang“ oder  
5 „Verbindungsende“ erkannt wird, sondern nur Ereignisse, die den tatsächlichen Ereignissen vorausgehen oder nachfolgen. Der systematische Messfehler ist abhängig von der gewählten Testprozedur und wird vorab ermittelt.

10 Die Kriterien für die Auswahl geeigneter Messpunkte erfolgt anhand eines beispielhaften Testfalls, der aus einem einzelnen Testschritt oder aus mehreren parallel oder sequentiell laufenden Testschritten bestehen kann. Für den vorliegenden Testfall sei angenommen, dass eine gewöhnliche  
15 Fernsprechverbindung zwischen zwei ISDN-Endgeräten, das sind die Einrichtungen 30 und 40, hergestellt werden soll. Als Dienstetyp wird daher der Dienst „Fernsprechverbindung zwischen ISDN-Geräten“ verwendet. Es sei angenommen, dass die Einrichtung 30 den rufenden Teilnehmer und die Einrichtung 40  
20 den gerufenen Teilnehmer simuliert. Durch den ausgewählten Testfall sind auch die Ziel- und Ursprungsadresse der beiden Teilnehmer sowie der systematische Messfehler festgelegt. Datum und Anfangszeitpunkt ergeben sich durch den Zeitpunkt des Aufbaus der Test-Kommunikationsverbindung. All diese, zu  
25 dem ausgewählten Testfall gehörenden Kommunikationselemente sind in einem Speicher des Rufsimulators 60 abgelegt. Der systematische Messfehler kann auch in der Auswerteeinrichtung 50 gespeichert werden.

30 Der Ort der Messpunkte wird vorzugsweise so gewählt, dass der dazugehörige systematische Messfehler möglichst gering wird. Für das oben genannte Beispiel liegt somit der Messpunkt, in dem das Ereignis „Verbindungsbeginn“ erfasst wird, im gerufenen Teilnehmer 40. Das erfasste Ereignis  
35 „Verbindungsbeginn“ entspricht der Protokollnachricht, die

vom gerufenen Teilnehmer 40 zur Einleitung einer Verbindung erzeugt wird. Der Messpunkt, in dem das Ereignis „Verbindungsende“ erfasst wird, liegt bei dem Teilnehmer, welcher die Verbindung beendet. Denn das Ende einer

5 Verbindung wird der Vermittlungsstelle dadurch signalisiert, dass der entsprechende Teilnehmer die Protokollnachricht „disconnect“ erzeugt. Im vorliegenden Beispiel sei angenommen, dass der Teilnehmer 40 die Verbindung auslöst. Die für diesen Testfall zu berücksichtigenden systematischen  
10 Fehler sind bekannt und beispielsweise in der Auswerteeinrichtung 50 gespeichert. Die systematischen Messfehler entsprechen etwa der Laufzeit, die die Protokollnachricht „connect“ vom Teilnehmer 40 zur Vermittlungsstelle 20 bzw. die Protokollnachricht „disconnect  
15 vom Teilnehmer 40 zur Vermittlungsstelle benötigt.

Vor dem Start des Tests muß sichergestellt werden, dass alle nicht zur Testkonfiguration gehörenden Anschlüsse der digitalen Vermittlungsstelle 20 inaktiv sind und während des  
20 Testablaufs nicht aktiviert werden können. Dies ist eine Voraussetzung, um prüfen zu können, ob die während des Testlaufs erzeugten Kommunikationsdatensätze einem bestimmten Referenzdatensatz zugeordnet werden können.

25 Zu Beginn der Testprozedur werden die zu dem Test gehörenden Kommunikationselemente von der Einrichtung 30 des Rufsimulator 60 zur digitalen Vermittlungsstelle 20 übertragen. In Abhängigkeit von den empfangenen Kommunikationselementen baut die digitale Vermittlungsstelle  
30 20 die ausgewählte Test-Kommunikationsverbindung zu dem Teilnehmer 40 mit der entsprechenden Zieladresse auf.

Mit Hilfe der Systemuhr 45 wird der Zeitpunkt des Auftretts des Ereignisses „Verbindungsbeginn“, der mit der Erzeugung  
35 der Protokollnachricht „connect“ zusammenfällt, in der

Einrichtung 40 erfasst und in den zu dieser Testverbindung gehörenden Referenzdatensatz geschrieben. Gleichzeitig wird ein Zeitgeber (nicht dargestellt) durch das Ereignis „Verbindungsbeginn“ gestartet, um die Dauer der

5 Testverbindung messen zu können. In ähnlicher Weise erfasst die Vermittlungsstelle 20 mit Hilfe der Systemuhr 25 den Zeitpunkt, an dem die Protokollnachricht „connect“ an der Schnittstelle 29 angekommen ist. Dieser Zeitpunkt wird in den zur Testverbindung gehörenden Kommunikationsdatensatz  
10 geschrieben.

Zum Auslösen der Test-Kommunikationsverbindung erzeugt der Teilnehmer 40 die Protokollnachricht „disconnect“ und überträgt diese zur Vermittlungsstelle 20. Mit Hilfe der  
15 Systemuhr 45 wird der Zeitpunkt des Auftretts des Ereignisses „Verbindungsende“, der mit der Erzeugung der Protokollnachricht „disconnect“ zusammenfällt, in der Einrichtung 40 erfasst und in den zu dieser Testverbindung gehörenden Referenzdatensatz geschrieben. Gleichzeitig wird  
20 der Zeitgeber durch das Ereignis „Verbindungsende“ gestoppt, um die Messung der Verbindungsdauer zu beenden. Nach dem Ende der Test-Kommunikationsverbindung erzeugt der Rufsimulator 60 aus den zu dem ausgewählten Test gehörenden Kommunikationselementen sowie dem Anfangs- und Endezeitpunkt  
25 der Test-Kommunikationsverbindung einen Referenzdatensatz, dessen beispielhaftes Format in Fig. 2 dargestellt ist. Anstelle des Endezeitpunktes kann auch die Verbindungsdauer in den Referenzdatensatz geschrieben werden. An dieser Stelle sei erwähnt, dass der Anfangs- und Endezeitpunkt oder die  
30 Verbindungsdauer vor dem Eintrag in den Referenzdatensatz oder erst in der Auswerteeinrichtung 50 um den systematischen Messfehler korrigiert wird. Dieser Referenzdatensatz wird dann zur Auswerteeinrichtung 50 übertragen. In ähnlicher Weise erfasst die Vermittlungsstelle 20 mit Hilfe einer  
35 Systemuhr 25 den Zeitpunkt, an dem die Protokollnachricht



„disconnect“ an der Schnittstelle 29 angekommen ist. Auch die digitale Vermittlungsstelle 20 bildet aus den empfangenen Kommunikationselementen und dem Anfangs- und Endezeitpunkt der Test-Kommunikationsverbindung einen entsprechenden verbindungsbezogenen Kommunikationsdatensatz. Der erzeugte Kommunikationsdatensatz wird ebenfalls zur Auswerteeinrichtung 50 übertragen.

In der Auswerteeinrichtung 50 können, wenn noch nicht erfolgt, die im Referenzdatensatz gespeicherten zeitrelevanten Daten, wie zum Beispiel Beginn, Ende und/oder Dauer der Verbindung um den systematischen Messfehler korrigiert werden. Wird anstelle des Verbindungsendes nur die Verbindungsdauer im Referenzdatensatz übertragen, kann das Verbindungsende zunächst aus dem im Referenzdatensatz gespeicherten Verbindungsbeginn und der Verbindungsdauer berechnet werden. Anschließend werden die korrespondierenden Zeitdaten des Referenzdatensatzes und des Kommunikationsdatensatzes voneinander subtrahiert, um festzustellen, ob der jeweilige Differenzwert innerhalb des vorgeschriebenen Toleranzbereichs liegt.

Es sei darauf hingewiesen, dass mit Hilfe des Rufsimulators 60 gleichzeitig mehrere Test-Kommunikationsverbindungen über die digitale Vermittlungsstelle 20 aufgebaut werden können. Denkbar ist es auch, dass mehrere Test-Kommunikationsverbindungen über die digitale Vermittlungsstelle 20 zwischen verschiedenen Rufsimulatoren aufgebaut werden können. Die Auswerteeinrichtung ist hierfür derart ausgebildet, dass die Referenz- und Kommunikationsdatensätze verschiedener Test-Kommunikationsverbindungen parallel ausgewertet und auf Richtigkeit geprüft werden können.

Patentansprüche

5

1. Verfahren zum Überprüfen der von einem Netzknoten  
erfassten verbindungsbezogenen Kommunikationsdaten, die  
zur Entgeltabrechnung verwendet werden, wobei:  
wenigstens eine vorbestimmte Test-

10

Kommunikationsverbindung über wenigstens diesen  
Netzknoten auf- und wieder abgebaut wird;  
der Zeitpunkt eines zur Entgeltabrechnung erforderlichen  
Ereignisses an einem vorbestimmten Messpunkt und in dem  
Netzknoten erfasst wird;

15

der Zeitpunkt wenigstens eines weiteren zur  
Entgeltabrechnung erforderlichen Ereignisses an dem  
vorbestimmten oder an wenigstens einem weiteren  
vorbestimmten Messpunkt und in dem Netzknoten erfasst  
wird, wobei die Messpunkte außerhalb des Netzknotens  
liegen;

20

der systematische zeitliche Messfehler zwischen dem Ort  
des Auftretens eines tatsächlichen Ereignisses und dem  
Erfassen des Ereignisses an dem jeweiligen vorbestimmten  
Messpunkt ermittelt wird;

25

ein Referenzdatensatz erzeugt wird, der zeitrelevante  
Daten enthält, die aus den an dem Messpunkt oder den  
Messpunkten erfassten Ereignissen gebildet werden;  
in dem Netzknoten wenigstens ein verbindungsbezogener  
Kommunikationsdatensatz erzeugt wird, der zeitrelevante  
Daten enthält, die die im Netzknoten erfassten Ereignisse  
beschreiben;

30

die zeitrelevanten Daten des Referenzdatensatzes um den  
ermittelten systematischen zeitlichen Messfehler  
korrigiert werden;

35

der Referenzdatensatz mit dem wenigstens einen

Rest Available Copy

Kommunikationsdatensatz verglichen wird; und  
festgestellt wird, ob die Differenz zwischen den  
zeitrelevanten Daten des Kommunikationsdatensatzes und  
des Referenzdatensatzes innerhalb eines vorbestimmten  
Bereichs liegt.

2. Verfahren nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Ereignisse den Beginn und das Ende der  
Testkommunikationsverbindung und/oder den Beginn und das  
Ende wenigstens eines während der bestehenden Test-  
Kommunikationsverbindung angeforderten Dienstmerkmals  
darstellen.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
als Netzknoten ein vermittelnder Netzknoten verwendet  
wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass jedem Messpunkt jeweils eine Systemuhr oder eine  
gemeinsame Systemuhr zugeordnet ist,  
dass ein Abgleich zwischen den Systemuhren und einem  
Zeitnormal durchgeführt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4,  
dadurch gekennzeichnet, dass die zwischen der oder den  
Systemuhren und dem Zeitnormal ermittelte Zeitdifferenz  
im Abgleichzeitpunkt zur Korrektur der zeitrelevanten  
Daten des Referenzdatensatzes verwendet werden.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
als Messpunkt, an dem der Verbindungsbeginn erfasst

Best Available Copy

5 werden soll, der gerufene Teilnehmer der Test-  
Kommunikationsverbindung und als Messpunkt, an dem das  
Verbindungsende erfasst werden soll, der Teilnehmer  
gewählt wird, der die Testkommunikationsverbindung  
beendet.

10 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 6,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
als Messpunkt, an dem der Nutzungsbeginn eines während  
einer bestehenden Testkommunikationsverbindung  
angeforderten Dienstmerkmals erfasst werden soll, der  
initierende Teilnehmer der Nutzung des Dienstmerkmals und  
als Messpunkt, an dem das Nutzungsende des Dienstmerkmals  
erfasst werden soll, der Teilnehmer gewählt wird, der die  
15 Nutzung beendet.

20 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 7,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die zeitrelevanten Daten des Referenzdatensatzes die  
Verbindungsdauer umfassen, die durch die folgenden  
Schritte ermittelt wird:  
ein Zeitgeber wird durch den am Messpunkt erfassten  
Verbindungsbeginn gestartet und durch das an dem oder  
einem anderen Messpunkt erfasste Verbindungsende  
25 angehalten.

30 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 8,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die zeitrelevanten Daten des Referenzdatensatzes die  
Nutzungsdauer wenigstens eines während der Test-  
Kommunikationsverbindung angeforderten Dienstmerkmals  
umfassen, die durch die folgenden Schritte ermittelt  
wird:  
ein Zeitgeber wird durch den an einem Messpunkt erfassten  
35 Beginn des Dienstmerkmals gestartet und durch das an dem

Best Available Copy

oder einem anderen Messpunkt erfasste Ende der Nutzung des Dienstmerkmals angehalten.

10. System zum Überprüfen der von einem Netzknoten erfassten  
5 verbindungsbezogenen Kommunikationsdaten, die zur  
Entgeltabrechnung verwendet werden, mit  
wenigstens einem mit dem Netzknoten (20) verbindbaren  
Rufsimulator (60), der folgende Merkmale aufweist:  
wenigstens eine Systemuhr (35, 45),  
10 eine Einrichtung (30, 40) zum Auf- und Abbauen wenigstens  
einer vorbestimmten Test-Kommunikationsverbindung;  
wenigstens eine Einrichtung zum Erzeugen von  
vorbestimmten, zur Entgeltabrechnung erforderlichen  
Ereignissen;  
15 wenigstens eine Einrichtung zum Erfassen der Zeitpunkte  
wenigstens einiger der zur Entgeltabrechnung  
erforderlichen Ereignisse,  
eine Einrichtung zum Erzeugen eines verbindungsbezogenen  
Referenzdatensatzes, der zeitrelevante Daten enthält, die  
20 die erfassten Ereignisse beschreiben, wobei  
der Netzknoten (20) aufweist:  
eine Einrichtung zum Erfassen der Zeitpunkte wenigstens  
einiger der zur Entgeltabrechnung erforderlichen  
Ereignissen,  
25 eine Systemuhr (25),  
eine Einrichtung zum Erzeugen wenigstens eines  
verbindungsbezogenen Kommunikationsdatensatzes, der  
zeitrelevante Daten enthält, die die im Netzknoten  
erfassten Ereignisse beschreiben;  
30 eine dem Rufsimulator (60) zugeordnete  
Korrektureinrichtung, in der ein Korrekturwert  
gespeichert ist, der dem systematischen zeitlichen  
Messfehler zwischen dem Ort des Auftretens eines  
tatsächlichen Ereignisses und dem Erfassen des  
35 Ereignisses an der Erfassungseinrichtung des

Best Available Copy

Rufsimulators entspricht, wobei die Korrektur der zeitrelevanten Daten des Referenzdatensatzes um den gespeicherten systematischen zeitlichen Messfehler in der Korrektureinrichtung erfolgt;

5 einer Einrichtung (50) zum Vergleichen des Referenzdatensatzes mit dem wenigstens einen Kommunikationsdatensatz und einer Einrichtung zum Feststellen, ob die Differenz zwischen den zeitrelevanten Daten des  
10 Kommunikationsdatensatzes und des Referenzdatensatzes innerhalb eines vorbestimmten Bereichs liegt.

11. System nach Anspruch 10,  
15 dadurch gekennzeichnet, dass die Ereignisse den Beginn und das Ende einer Testkommunikationsverbindung und/oder den Beginn und das Ende wenigstens eines während der bestehenden Testkommunikationsverbindung angeforderten Dienstmerkmals  
20 darstellen.

12. System nach Anspruch 10 oder 11,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
25 der Netzknoten (20) ein vermittelnder Netzknoten ist.

13. System nach einem der Ansprüche 10 bis 12,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Systemuhren (35, 45) des Rufsimulators (60)  
jeweils zum Empfangen einer Normalzeit ausgebildet sind,  
30 wobei ein Abgleich zwischen den Systemuhren und der Normalzeit erfolgt.

Zusammenfassung

- Die Erfindung betrifft ein System und ein Verfahren zum
- 5 Überprüfen der von einem Netzknoten, insbesondere von einem  
vermittelnden Netzknoten eines Telekommunikationsnetzes  
erfassten verbindungsbezogenen Kommunikationsdaten, die zur  
Entgeltabrechnung verwendet werden.
- 10 Um den Beginn, das Ende und/oder die Dauer einer  
Kommunikationsverbindung und/oder während einer bestehenden  
Verbindung angeforderter Dienstmerkmale präzise erfassen zu  
können, werden zunächst geeignete Messpunkte (30, 40) eines  
Rufsimulators (60) außerhalb des Netzknotens (20) gesucht, an  
15 denen Beginn und Ende einer Kommunikationsverbindung erfasst  
werden können. Zudem wird der systematische Messfehler  
ermittelt, der beim Messen eines vorbestimmten Ereignisses  
(Verbindungsanfang und Verbindungsende) zwischen dem Ort (28,  
29) des tatsächlichen Ereignisses und dem oder den  
20 Messpunkten (30, 40) entsteht. Der systematische Messfehler  
wird dann zur Korrektur der im Rufsimulator (60) ermittelten  
zeitrelevanten Daten berücksichtigt.

(Fig. 1)

Best Available Copy

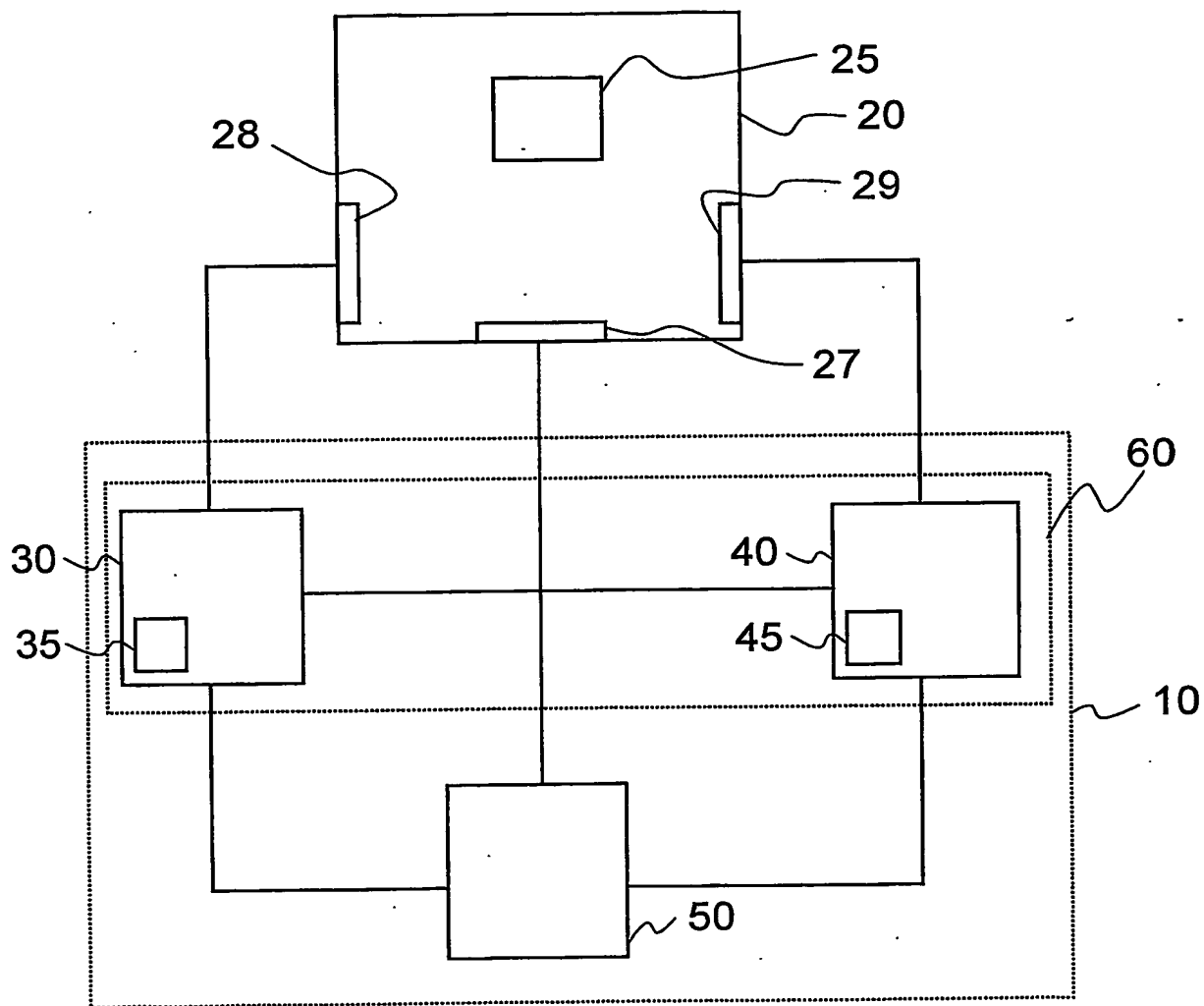


Fig. 1

Best Available Copy



Anfangs-zeitpunkt	Ziel-adresse	Ursprungs-adresse	Dienst-typ	Dienst-merkmal	Datum	Endzeit-punkt	Testfall-nummer
-------------------	--------------	-------------------	------------	----------------	-------	---------------	-----------------

Fig. 2